

提高定西市马铃薯育种杂交结实率的途径

潘晓春

(甘肃省定西市旱作农业科研推广中心, 甘肃省 定西 743000)

人工杂交是马铃薯的常规育种方法, 是马铃薯育种的关键环节。早熟马铃薯品种一般只开一层花, 花期约 10~15 d。晚熟品种第一层花开放后, 会继续形成第二层, 甚至第三层花序, 它们同样可以正常开花, 所以有些晚熟品种的开花期可长达 2 个月以上, 花期长是马铃薯杂交育种较禾本科作物优越的地方, 但马铃薯花萼下有一个叫花柄节的离层, 杂交后浆果很容易从花柄节处脱落, 所以杂交结实率很低, 往往只有 2%~10%, 如何提高马铃薯杂交结实率一直是马铃薯育种工作研究的一个重点。杂交结实率低除了与品种的遗传性状有关外, 还与技术措施、环境条件和营养状况等有关。

定西市气候凉爽, 降雨大多集中在 8~10 月, 雨热同季, 是马铃薯的适宜生长地, 但由于在马铃薯开花盛期, 往往干旱少雨、持续高温, 这对马铃薯杂交工作极为不利, 使得杂交结实率很低。在此特定的气候条件下, 2002~2005 年, 我们吸取各地育种工作者经验的同时, 也作了些尝试, 总结出一些适合当地的育种方法, 可供育种工作者参考。

1 选择适宜的亲本

亲本选择的正确与否是杂交能否成功的前提。在选择亲本前, 应对所有材料的特征特性作详细的观察、记载, 根据掌握的情况选择亲本。原则上应选择花粉量大的材料(如甘₃Y₄、陇薯 3 号、台红、TK₂等)作父本, 天然结实率(品种之间差异很大)高的材料(T₈₋₃₃×NW₁₆₈、陇薯 3 号、甘₃单选-1、T₇₁₀×NW₁₅₆等)作母本, 除非有些材料(如大西洋、夏波蒂、布尔班克等)有特殊可取之处; 有些材料

花未开柱头先露出(如甘₃单选-2)以及在花开之前, 花粉囊就已破裂, 且柱头也已成熟(如大西洋×甘₁选), 就不能作母本; 有些无花粉或有效花粉极少的材料不能作父本, 2002, 2003 年我们以堪内贝克、甘₃×唐₁₇(花粉极少)为父本共作 270 个杂交, 没结浆果, 杂交结实率为 0。

2 选择最佳授粉时间

马铃薯开花杂交期对温、湿度要求非常严格, 适宜的杂交温度为 12~18℃, 高于 23℃则杂交不易成功, 高于 26℃花粉粒会在柱头上死亡; 适宜的相对湿度为 80%~90%, 湿度低于 65%, 杂交不易成功。所以, 一般情况下, 晴天应选择在温度不太高而湿度又相对比较大的上午 10 点以前或下午 6 点以后作杂交, 阴天或雨后特别是连阴雨后应尽量多作些杂交。

3 剪枝打杈

2004 年我们根据 2002, 2003 年作杂交的情况, 选择天然结实率较高的转布大叶为母本, 甘₃Y₄为父本, 采用去雄法杂交, 选择母本柱头即将成熟、而花粉囊尚未裂开即雄蕊未成熟的花共 60 朵, 将它们的花药去掉, 同时剪掉这些花序上多余的花, 经过一天, 这些已去雄的花的柱头就基本成熟, 所以第二天下午 6 点以后就可以进行杂交, 其中 30 朵杂交后将其余侧芽全部剪去, 以后只要有侧芽萌发出来, 就立即剪去, 另外 30 朵不剪侧芽作对照, 这样连续作 3 d, 作为三次重复。

由表 1 可以看出, 剪侧芽可以有效提高杂交结实率, 由表 2 可以看出, 处理间效果达显著水平。所以, 杂交后将母本植株除杂交枝头外多余的侧枝全部剪去, 使植株不再进行营养生长, 而集中营养进行生殖生长, 可有效防止落果。

收稿日期: 2007-00-23

作者简介: 潘晓春(1970-), 女, 助理研究员, 主要从事马铃薯育种工作。

表 1 剪枝打杈对结实率的影响

处 理	浆 果				结实率	较对照
				平均	(%)	(%)
剪侧芽	6	5	6	5.67	18.9	721.7
不剪侧芽 (CK)	0	1	1	0.70	2.3	—

表 2 方 差 分 析

变异来源	自由度	平方和	方差	F 值	理论 F 值	
					0.01	0.05
处理	1	37.50	37.500	75.00*	18.51	98.49
重复	2	0.33	0.165	0.33		
误差	2	1.00	0.500			
总和	5	38.83				

4 重复授粉

试验安排在 2003 年的杂交圃中, 杂交圃位于两座温室中间, 于 8 月 16 日上午 8:00 ~9:30 进行。配制两个杂交组合, 即($T_{8-33} \times NW_{108}$) $\times$ 夏波蒂(组合 1) 和甘₃实生单选-2 $\times$ 杂₄(组合 2), 共 140 个杂交: 每个组合各作 70 个杂交, 其中两个组合中的 35 个于第二天上午进行重复授粉, 组合 1 授粉一次的结了 1 个浆果, 杂交结实率为 2.9%, 重复授粉一次的结了 4 个浆果, 杂交结实率为 11.4%, 结实率提高 9.5 个百分点; 组合 2 授粉一次的没结浆果, 重复授粉的结了 6 个浆果, 结实率为 17.1%。由此可见, 重复授粉可大大提高杂交结实率, 所以在父本花粉少或授粉后 4 小时内下雨的情况下, 就更应提倡重复授粉。

5 灌根

2003 年 6 ~8 月, 马铃薯出苗后定西市无有效降水, 于是我们以转布大叶为母本, 甘₃Y₄为父本作杂交, 于 7 月 22 日、24 日、25 日三次灌根, 设灌根和不灌根 (CK) 两个处理, 两个处理 3 天各作 50, 110, 88 个杂交, 两处理平均所结浆果分别为 26 个和 5 个, 灌根处理的平均结实率为 9.8%, 不灌根 (CK) 的平均结实率为 2%。

试验证明, 灌根处理较对照结实率明显提高, 效果不错, 说明灌根对提高杂交结实率确实有效, 在湿度较小的情况下, 杂交后再灌根, 是一项操作

简单而又很有效的措施。

6 激素涂抹法

2003 年 8 月 2 日, 我们以 2002 年杂交结实率高的紫花夏为母本, 陇薯 3 号为父本杂交, 之后又做了以下 3 种处理: 将羊毛脂用羧乙酸钠化开, 在作过杂交的母本花柄节处环涂一圈; 用 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2.4-D 涂过之后再涂一遍羊毛脂; 清水涂抹 (CK), 试验结果见表 3。

表 3 激素处理对结实率及实生种子的影响

处 理	杂交	浆果	结实率 (%)	较CK (%)	每个浆果所含的实生种子(个)
	50	3	6.0	200	10
	50	6	12	500	3
	50	1			45

试验表明, 杂交后用羊毛脂环涂, 对提高马铃薯杂交结实率有一定效果, 而用 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2.4-D 涂抹后再用羊毛脂环涂, 结实率更高, 但是, 这两种处理得到的浆果内种子数量较对照少得多, 有的仅有一两粒, 甚至一粒也没有, 这其中的原因有待进一步试验研究。

7 推迟播种期及温室杂交

根据定西市降雨集中在 8 ~10 月的特点, 适当推迟播种期, 这样开花杂交期可避开高温干旱期。

在有条件的情况下, 最好将杂交圃安排在温室内, 这样的小环境温、湿度比较容易控制, 可随时采取措施进行降温、增温处理, 杂交结实率相对较高, 而且不受季节限制。

